

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年8月2日 (02.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/55610 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16D 3/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00532

(22) 国際出願日: 2001年1月26日 (26.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2000-19049 2000年1月27日 (27.01.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本 栄 (MATSUMOTO, Sakae) [JP/JP]. 小野里 智 (ONOZATO,

Satoshi) [JP/JP]; 〒371-0853 群馬県前橋市総社町1丁目8番1号 日本精工株式会社内 Gunma (JP). 日比野正 (HIBINO, Tadashi) [JP/JP]. 根岸武司 (NEGISHI, Takeshi) [JP/JP]; 〒371-0845 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 井上義雄 (INOUE, Yoshio); 〒103-0027 東京都中央区日本橋3丁目1番4号 画廊ビル3階 Tokyo (JP).

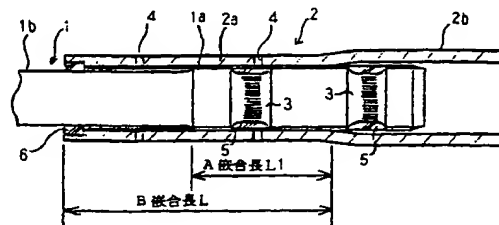
(81) 指定国 (国内): DE, GB, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONNECTION STRUCTURE OF EXTENDABLE SHAFT

(54) 発明の名称: 伸縮自在シャフトの結合構造



A...FITTED LENGTH L1  
B...FITTED LENGTH L

(57) Abstract: A connection structure of extendable shaft, wherein resin is filled in recessed grooves (3) formed in a male spline-fitted part (1a) of an inner shaft (1) through filling holes (4) formed in a female spline-fitted part (2a) of an outer shaft (2) so as to form resin sliding parts (5) at these fitted parts (1a) and (2a) of these both shafts (1) and (2), and a resin ring (6) is installed on the inner peripheral surface of the outer shaft (2) at the tip of the female spline-fitted part (2a), whereby the tip part of the outer shaft (2) can be moved smoothly forward of a vehicle because the resin ring (6) slides on the outer peripheral surface of the small diameter part (1b) of the inner shaft (1) even if the tip part of the outer shaft (2) comes off from of the male spline-fitted part (1a) of the inner shaft (1) at the time of collapse by a secondary collision.

[続葉有]

WO 01/55610 A1



---

(57) 要約:

インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a に形成した凹溝 3 に、アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a に形成した充填孔 4 を介して樹脂を充填して、これら両シャフト 1, 2 の嵌合部 1 a, 2 a に樹脂摺動部 5 を形成している。アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a の先端の内周面に、樹脂製のリング 6 を装着し、これにより、二次衝突のコラプス時に、アウターシャフト 2 の先端部がインナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a から外れたとしても、アウターシャフト 2 の先端部は、樹脂製のリング 6 がインナーシャフト 1 の小径部 1 b の外周面を滑ることから、車両前方にスムーズに移動することができる。

## 明 細 書

## 伸縮自在シャフトの結合構造

## 5 発明の属する技術分野

本発明は、自動車のステアリング装置等に用いる伸縮自在シャフトの結合構造に関し、詳しくは、二次衝突のコラプス時におけるアウターシャフトの車両前方への移動性を向上した伸縮自在シャフトの結合構造に関する。

10

## 背景技術

自動車のステアリング装置においては、二次衝突時に、ステアリングシャフトの一部をコラプスして収縮させることにより、運転者の保護を図っている。ステアリングシャフトの前方側の中実のインナーシャフトと、この後方側の中空のアウターシャフトとをスプライン（またはセレーション）嵌合し、二次衝突時に、この両者の嵌合部をコラプスして、インナーシャフトをアウターシャフト内に収納し、ステアリングシャフトを収縮するようになっている。

例えば、特開平 2 - 2 8 6 4 6 8 号公報および特開平 1 0 - 4 5 0 0 6 号公報では、両シャフトのスプライン嵌合部に、所定のクリアランスを設けて、両シャフトの軸方向の摺動性を良好に維持する一方、インナーシャフトに形成した凹溝に樹脂をインジェクション充填し、両シャフトのスプライン嵌合部に樹脂摺動部を形成して、シャフトの周方向の「ガタ」を防止すると共に、二次衝突のコラプス時に両シャフトが安定して収縮できるようにしている。

具体的には、図 4 に示すように、ステアリングシャフトの前方側の中

実のインナーシャフト 1 と、この後方側の中空のアウトシャフト 2 とがスプライン（またはセレーション）嵌合してある。インナーシャフト 1 は、雄スプライン嵌合部 1 a と、これより若干小径に形成した小径部 1 b とからなり、アウトシャフト 2 は、雌スプライン嵌合部 2 a と、これより若干大径に形成した大径部 2 b とからなる。両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a には、所定のクリアランスが設けてあり、これにより、両シャフト 1, 2 の軸方向の摺動性を良好に維持している。

インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a には、全周にわたる 2 個の凹溝 3 が形成してあり、アウトシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a には、これら凹溝 3 に対応して、樹脂をインジェクション充填するための複数個の充填孔 4 が形成してある。これにより、充填孔 4 を介して凹溝 3 に樹脂をインジェクション充填し、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a に樹脂摺動部 5 を形成して、シャフト 1, 2 の周方向の「ガタ」を防止すると共に、二次衝突のコラプス時に両シャフト 1, 2 が安定して収縮できるようにしている。

上記図 4 に示したステアリングシャフトにおいて、二次衝突時には、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a がコラプスし、図 5 に示すように、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a に対して、アウトシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a が車両前方側に移動して、両シャフト 1, 2 が収縮する。

この二次衝突のコラプスが進行するにつれて、図 5 に示すように、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a における「嵌合長 L」が短くなり、アウトシャフト 2 の先端部は、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a から外れる。

このコラプスがさらに進行すると、図 6 に示すように、スプライン嵌合部 1 a, 2 a における「嵌合長 L」がさらに短くなり、アウトシャ

フト 2 の先端部は、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a からさらに外れて、小径部 1 b の外周囲に位置するようになる。

この時、例えば、曲げ荷重がアウターシャフト 2 に作用すると、アウターシャフト 2 の先端部は、インナーシャフト 1 の小径部 1 b の外周面に接触するといったことがあり、その結果、アウターシャフト 2 の車両前方への移動が必ずしもスムーズでないといったことがある。

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、二次衝突のコラプス時におけるアウターシャフトの車両前方への移動性を向上した伸縮自在シャフトの結合構造を提供することを目的とする。

10

#### 発明の開示

本発明に係る伸縮自在シャフトの結合構造は、インナーシャフトの嵌合部に、アウターシャフトの嵌合部を軸方向に伸縮自在に且つ回転不能に嵌合し、

15 前記インナーシャフトの嵌合部に形成した凹溝に、前記アウターシャフトの嵌合部に形成した充填孔を介して樹脂を充填して、これら両シャフトの嵌合部内に樹脂摺動部を形成した伸縮自在シャフトの結合構造において、

20 前記アウターシャフトの嵌合部の先端の内周面に、低摩擦部材を装着したことを特徴とする。

このように、本発明によれば、アウターシャフトの嵌合部の先端の内周面に、低摩擦部材が装着してあるため、二次衝突のコラプス時に、アウターシャフトが車両前方に移動して、両シャフトの嵌合部における

「嵌合長」が短くなり、アウターシャフトの先端部が、インナーシャフトの嵌合部から外れて、インナーシャフトの小径部の外周囲に位置している時に、曲げ荷重がアウターシャフトに作用したとしても、アウター

25

シャフトの先端部は、低摩擦部材（樹脂製のリング）がインナーシャフトの小径部の外周面を滑ることから、車両前方にスムーズに移動することができ、従来に比べて、このアウターシャフトの車両前方への移動性を向上することができる。

- 5      本発明の結合構造において、前記低摩擦部材は、例えばポリアセタール樹脂、ナイロン、またはテフロン（商標名）のようなポリテトロフルオロエチレン等の樹脂製のリングとすることが好ましく、該リングをアウターシャフト先端の内周面に装着することが好ましい。この装着は、該樹脂製リングをアウターシャフト先端の内周面に嵌め込み、アウター
- 10      シャフト先端をかしめて脱落しないようにすることが好ましく、または該リングをアウターシャフト先端内周面に圧入もしくは接着により装着するようにしても良い。

#### 図面の簡単な説明

15      【図 1】

本発明の第 1 実施の形態に係る伸縮自在シャフトの結合構造を適用した車両用ステアリングシャフトの縦断面図である。

【図 2】

- 図 1 に示した車両用ステアリングシャフトの二次衝突時の作用図である。
- 20      る。

【図 3】

本発明の第 2 実施の形態に係る伸縮自在シャフトの結合構造を適用した車両用ステアリングシャフトの縦断面図である。

【図 4】

- 25      従来に係る伸縮自在シャフトの結合構造を適用した車両用ステアリングシャフトの縦断面図である。

## 【図 5】

図 4 に示した従来の車両用ステアリングシャフトの二次衝突時の作用図である。

## 【図 6】

- 5 図 4 に示した従来の車両用ステアリングシャフトの二次衝突時の作用図であって、さらにコラプスが進行した場合を示す。

発明を実施するための最良の形態

- 10 本発明の実施の形態に係る伸縮自在シャフトの結合構造を図面を参照しつつ説明する。

## (第 1 実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態に係る伸縮自在シャフトの結合構造を適用した車両用ステアリングシャフトの縦断面図である。図 2 は、図 1 に示した車両用ステアリングシャフトの二次衝突時の作用図である。

- 15 図 1 に示すように、ステアリングシャフトの前方側の中実のインナーシャフト 1 と、この後方側の中空のアウトシャフト 2 とがスプライン（またはセレーション）嵌合してある。インナーシャフト 1 は、雄スプライン嵌合部 1 a と、これより若干小径に形成した小径部 1 b とからなり、アウトシャフト 2 は、雌スプライン嵌合部 2 a と、これより若干大径に形成した大径部 2 b とからなる。両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a には、所定のクリアランスが設けてあり、これにより、両シャフト 1, 2 の軸方向の摺動性を良好に維持している。

- 25 インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a には、全周にわたる 2 個の凹溝 3 が形成してあり、アウトシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a には、これら凹溝 3 に対応して、樹脂をインジェクション充填するための複数個の充填孔 4 が形成してある。これにより、充填孔 4 を介し

て凹溝 3 に樹脂をインジェクション充填し、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a に樹脂摺動部 5 を形成して、シャフト 1, 2 の周方向の「ガタ」を防止すると共に、二次衝突のコラプス時に両シャフト 1, 2 が安定して収縮できるようにしている。

- 5      本第 1 実施の形態では、アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a の先端の内周面には、低摩擦部材、例えば、ポリアセタール樹脂、ナイロン、またはテフロンのようなポリテトロフルオロエチレン等の樹脂製のリング 6 が装着してある。この装着の仕方としては、樹脂製リング 6 をアウターシャフト 2 の先端内周部の環状切欠き部内に嵌め込みアウターシャフト先端をかしめ込んでリング 6 が脱落しないようにするか、  
10      又はリング 6 を該環状切欠部に圧入もしくは接着しても良い。なお、この樹脂製のリング 6 の内周面と、小径部 1 b の外周面との間には、微小隙間が形成してある。

- 15      以上のように構成してあるため、二次衝突時には、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a がコラプスし、図 2 に示すように、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a に対して、アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a が車両前方側に移動して、両シャフト 1, 2 が収縮する。

- 20      この二次衝突のコラプスが進行するにつれて、図 2 に示すように、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a における「嵌合長 L 1」が短くなり、アウターシャフト 2 の先端部は、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a から外れて、小径部 1 b の外周囲に位置するようになる。

- 25      この時、例えば、曲げ荷重がアウターシャフト 2 に作用したとしても、本実施の形態では、アウターシャフト 2 の先端の内周面には、樹脂製のリング 6 が装着してあるため、この樹脂製のリング 6 がインナーシャフ



ト 1 の小径部 1 b の外周面を滑るため、アウターシャフト 2 の先端部は、車両前方にスムーズに移動することができ、従来に比べて、このアウターシャフト 2 の車両前方への移動性を向上することができる。

また、図 2 に示すように、両シャフト 1, 2 のスプライン嵌合部 1 a, 2 a の「嵌合長 L 1」は、名目的には短くなるが、樹脂製のリング 6 がインナーシャフト 1 の小径部 1 b の外周面を滑ることを考慮すると、実質的には、比較的長い当初の「嵌合長 L」を確保することができ、上記のように、アウターシャフト 2 は、車両前方にスムーズに移動することができる。

なお、図 1 に仮想線（二点鎖線）で示すように、アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a を「嵌合長 L」以上に長くしておけば、コラプスが進行するに従い、「嵌合長 L」を増大させることも可能である。

#### （第 2 実施の形態）

図 3 は、本発明の第 2 実施の形態に係る伸縮自在シャフトの結合構造を適用した車両用ステアリングシャフトの縦断面図である。

本第 2 実施の形態では、インナーシャフト 1 の雄スプライン嵌合部 1 a には、周方向の一部にのみ部分的に形成した 2 個の凹溝 7 が設けてある。また、アウターシャフト 2 の雌スプライン嵌合部 2 a には、樹脂を注入するための 2 個の注入孔 8 と、樹脂を吐出するための 2 個の吐出孔 9 とが形成してある。これにより、樹脂インジェクションの充填時には、注入孔 8 を介して樹脂を部分的な凹溝 7 に注入し、樹脂が溢れて余分になった場合には、吐出孔 9 を介して余分な樹脂を吐出して、凹溝 7 に、樹脂摺動部 10 を形成している。

このように、雄スプライン嵌合部 1 a に、周方向の一部にのみ部分的な凹溝 7 が形成してあるため、充填された樹脂が両嵌合部 1 a, 2 a の全周にわたって必要以上に拡がることなく、樹脂摺動部 10 による摺

動抵抗が著しく大きくなるといったことを抑制することができる。

また、樹脂インジェクションの充填時に、吐出孔 9 を介して余分な樹脂を吐出しているため、両嵌合部 1 a, 2 a 内に、必要以上の樹脂が充填されるといったことがなく、同様に、樹脂摺動部 1 0 による摺動抵抗

5 5 が著しく大きくなるといったことを抑制することができる。

さらに、本第 2 実施の形態においても、二次衝突のコラプスが進行し、アウターシャフト 2 の先端部が雄スプライン嵌合部 1 a から外れて、小径部 1 b の外周囲に位置している時に、曲げ荷重がアウターシャフト 2 に作用したとしても、アウターシャフト 2 の先端部の内周面には、樹脂

10 製のリング 6 が装着してあるため、この樹脂製のリング 6 がインナーシャフト 1 の小径部 1 b の外周面を滑るため、アウターシャフト 2 の先端部は、車両前方にスムーズに移動することができ、従来に比べて、このアウターシャフト 2 の車両前方への移動性を向上することができる。

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能で

15 ある。

本発明によれば、アウターシャフトの嵌合部の先端の内周面に、低摩擦部材（例えば、樹脂製のリング）が装着してあるため、二次衝突のコラプス時に、アウターシャフトが車両前方に移動して、両シャフトの嵌合部における「嵌合長」が短くなり、アウターシャフトの先端部が、インナーシャフトの嵌合部から外れて、インナーシャフトの小径部の外周囲に位置している時に、曲げ荷重がアウターシャフトに作用したとしても、アウターシャフトの先端部は、低摩擦部材（例えば樹脂製のリング）がインナーシャフトの小径部の外周面を滑ることから、車両前方に

20 スムーズに移動することができ、従来に比べて、このアウターシャフト

25 の車両前方への移動性を向上することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. インナーシャフトの嵌合部に、アウターシャフトの嵌合部を軸方向に伸縮自在に且つ回転不能に嵌合し、

- 5 前記インナーシャフトの嵌合部に形成した凹溝に、前記アウターシャフトの嵌合部に形成した充填孔を介して樹脂を充填して、これら両シャフトの嵌合部内に樹脂摺動部を形成した伸縮自在シャフトの結合構造において、

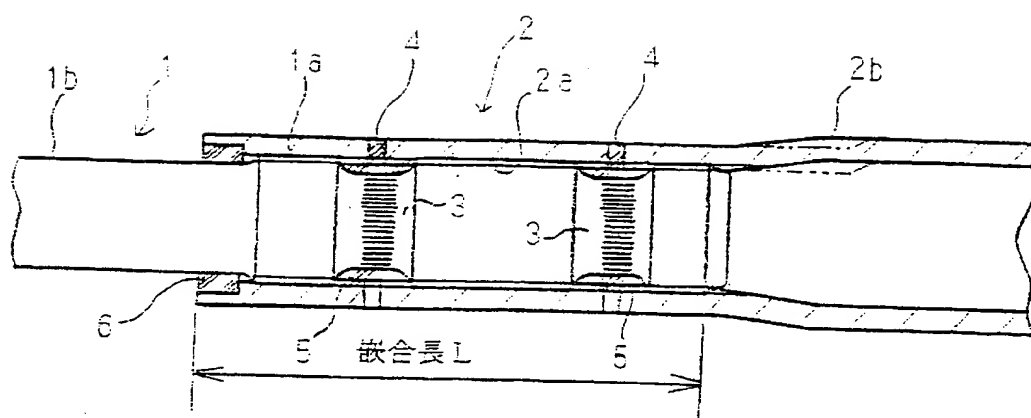
- 10 前記アウターシャフトの嵌合部の先端の内周面に、低摩擦部材を装着したことを特徴とする伸縮自在シャフトの結合構造。

2. 前記低摩擦部材は樹脂製リングから成ることを特徴とする請求項 1 に記載の結合構造。

*This Page Blank (uspto)*

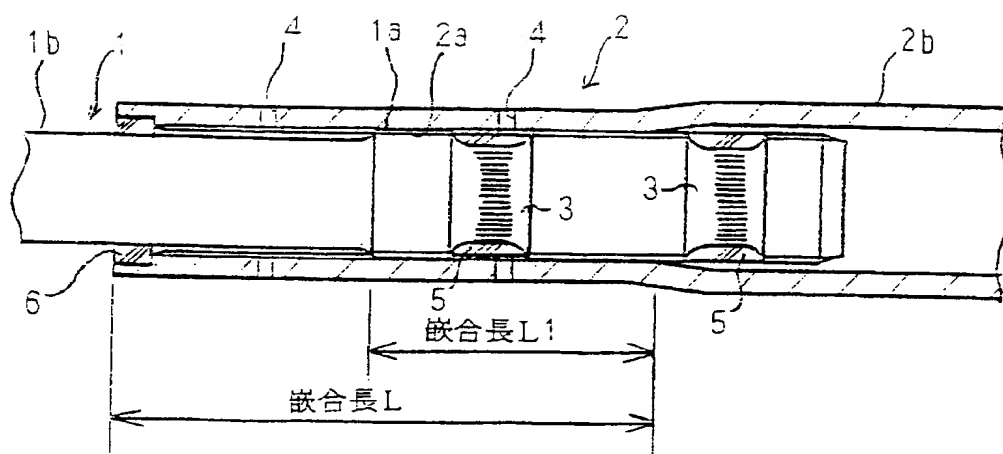
1/6

⊗ 1



*This Page Blank (uspto)*

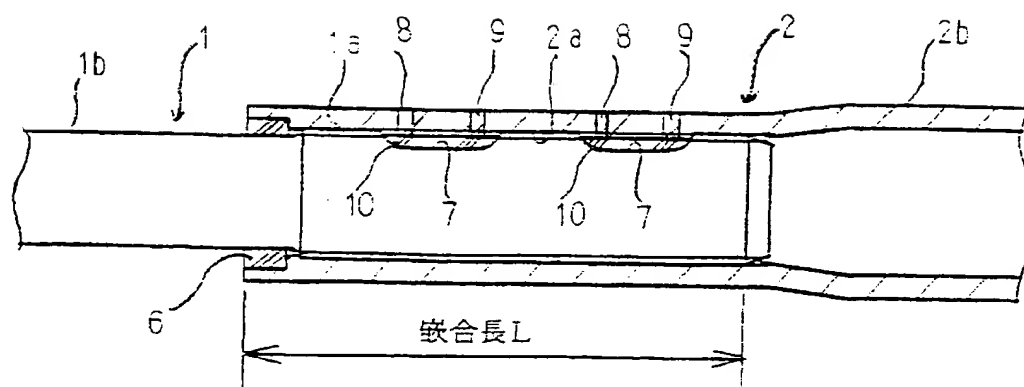
図 2



*This Page Blank (uspto)*

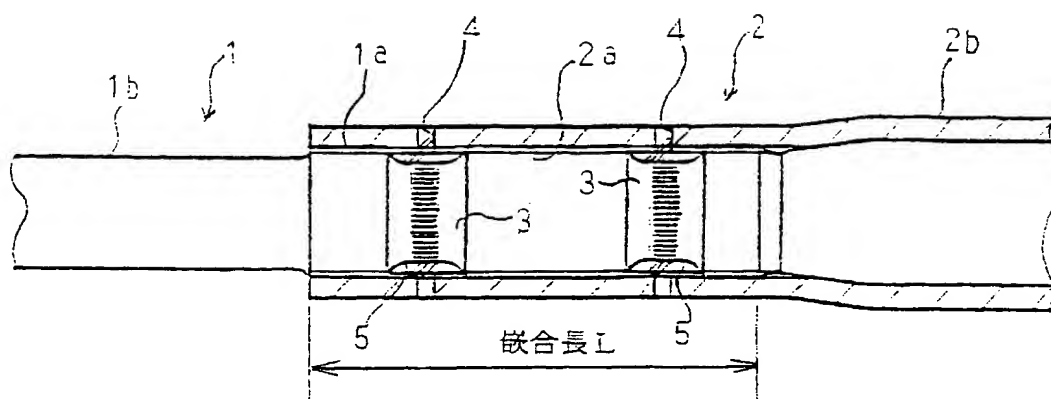


図 3



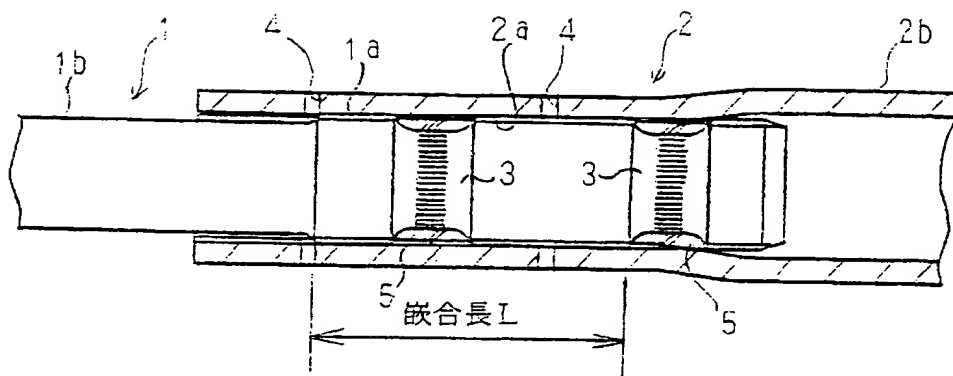
*This Page Blank (uspto)*

図 4



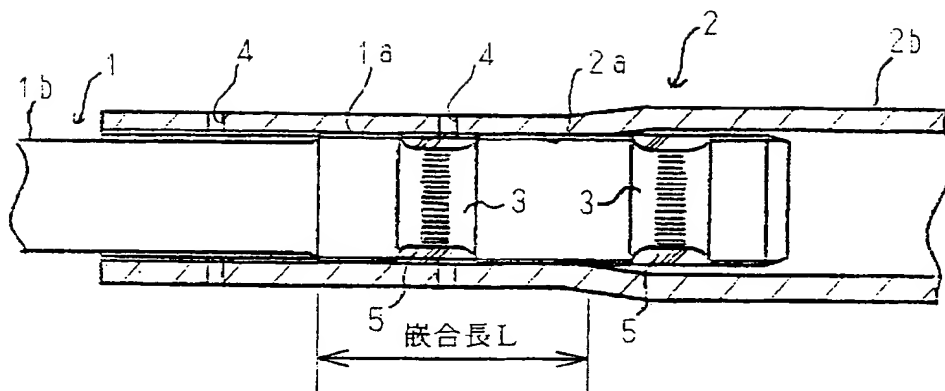
*This Page Blank (uspto)*

図 5



*This Page Blank (uspto)*

図 6



***This Page Blank (uspto)***



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16D3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16D3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB, 002316150, A (Kabushiki Kaisha Yamada Seisakusho), 18 February, 1998 (18.02.98), Fig. 8, & JP, 10-45006, A (Yamada Seisakusho et al.)	1, 2
Y	JP, 5-185511, A (Gunze Limited), 27 July, 1993 (27.07.1993), Fig. 2; page 1, left column, lines 32 to 37, (Family: none)	1, 2
Y	JP, 10-246369, A (Bridgestone Corporation), 14 September, 1998 (14.09.98), Fig. 1; page 2, right column, lines 5 to 31, (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 April, 2001 (04.04.01)Date of mailing of the international search report  
17 April, 2001 (17.04.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

*This Page Blank (uspto)*

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/00532

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>7</sup> F16D3/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>7</sup> F16D3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	GB、002316150、A (Kabushiki Kaisha Yamada Seisakusho) 18.2月.1998 (18.02.98)、 Fig 8、 & JP、10-45006、A (株式会社山田製作所他)	1、2
Y	JP、5-185511、A (グンゼ株式会社)、 27.7月、1993 (27.07.1993)、 図2、第1ページ左欄第32行~同欄第37行、(ファミリーなし)	1、2

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
04.04.01

国際調査報告の発送日  
17.04.01

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
仁木 浩 印  
3 J 8011  
電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-246369, A (株式会社 ブリジストン) 、 14. 9月. 1998 (14. 09. 98) 、 図1、第2ページ右欄第5行～同欄第31行、 (ファミリーなし)	2